

# Magnetophoresis display panel

Publication number: CN1327917

Publication date: 2001-12-26

Inventor: YOSHITO NITAIRA (JP); TAKAHIRO ITO (JP)

Applicant: TAKARA CO LTD (JP)

Classification:

- International: **B43L1/00; G09F9/37; G02F1/09; B43L1/00; G09F9/37; G02F1/01; (IPC1-7): B43L1/00; G09F9/30**

- European: B43L1/00M; G09F9/37M

Application number: CN20001032904 20000909

Priority number(s): JP19990256869 19990910

Also published as:

EP1083538 (A1)  
US7015892 (B1)  
KR20010080862 (A)  
JP2001080286 (A)  
CA2317911 (A1)

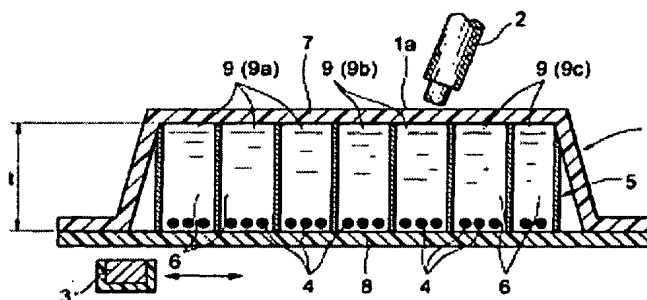
Report a data error here

Abstract not available for CN1327917

Abstract of corresponding document: **EP1083538**

A magnetophoretic display panel capable of displaying clear and distinct indicia and erasing the indicia neatly. The display panel includes a multi-cell structure (5) having a thickness of 0.8 to 1.5 mm and formed with a number of cells (6) which contain therein colored liquids (9, 9a, 9b, 9c) and colored magnetic particles (4). A magnetic pen (2) exhibits an effective magnetic flux density of 100 to 500 Gauss at a bottom of a magnetic panel (1) when positioned on a surface (1a) of the magnetic panel (1). An erasure magnet (6) exhibits an effective magnetic flux density of 300 to 1500 Gauss at the surface (1a) of the magnetic panel (1) when positioned on the bottom of the magnetic panel (1).

FIG. 1



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B43L 1/00

G09F 9/30

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00132904.9

[43] 公开日 2001 年 12 月 26 日

[11] 公开号 CN 1327917A

[22] 申请日 2000.9.9 [21] 申请号 00132904.9

[30] 优先权

[32] 1999.9.10 [33] JP [31] 256869/99

[71] 申请人 株式会社大可乐

地址 日本东京都

共同申请人 TDK 株式会社

[72] 发明人 仁平义人 伊藤隆广

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

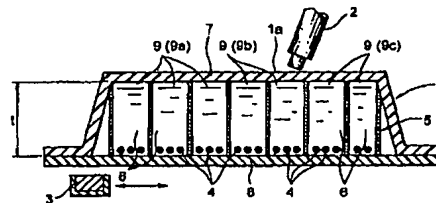
代理人 黄力行

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 磁泳显示板

[57] 摘要

本发明涉及到一种具有能够显示清晰和明显标记并可将标记擦除干净的磁泳显示板。该磁泳显示板包括一个多单元结构(5),其中该多单元结构(5)厚度在 0.8 至 1.5mm,并由大量单元(6)形成的,其中该单元(6)包含着色液体(9、9a、9b、9c)和着色磁性颗粒(4)。当磁性笔(2)位于上述磁性板(1)的表面(1a)时,磁性笔(2)显示出在磁性板(1)的底部有 100 至 500 高斯的有效磁通量密度。当消磁磁铁(3)位于磁性板(1)的底部时,消磁磁铁(3)显示出在磁性板(1)的表面(1a)有 300 至 1500 高斯的有效磁通量密度。



## 权 利 要 求 书

1.一种磁泳显示板,包括:

一种磁性板(1),该磁性板(1)包括一对至少有一个板是透明的基片(7、  
5 8)和一个多单元结构(5),其中多单元结构(5)密封地设置在上述基片(7、  
8)之间并由厚度(t)在 0.8 至 1.5mm 的内部空间形成了该多单元结构(5),上  
述多单元结构(5)包括大量单元(6),其中每个单元中包含一种着色液体(9、  
9a、9b、9c)和与上述着色液体(9、9a、9b、9c)色调不同的着色磁性颗粒(4);  
一个在端部带有磁体的磁性记录元件(2),其中该元件(2)适于在上述磁  
10 性板(1)的表面(1a)上可滑动地移动,从而因每个上述单元(6)中的上述  
磁性颗粒(4)的磁泳现象而在上述磁性板(1)的表面(1a)形成显示;和  
一个设置在上述磁性板(1)底部的消磁元件(3),使得能够沿上述磁性板  
(1)的上述底部移动,由此消除因上述每个单元(6)中上述磁性颗粒(4)  
的磁泳现象而在上述磁性板(1)的表面(1a)产生的显示。

15 当上述磁记录元件(2)位于上述磁性板(1)的上述表面(1a)时,上述  
磁记录元件(2)显示出在上述磁性板(1)的上述底部有 100 至 500 高斯的有效  
磁通量密度;

当上述消磁元件(3)位于上述磁性板(1)的上述底部时,上述消磁元件  
(3)显示出在上述磁性板(1)的表面(1a)有 300 至 1500 高斯的有效磁通  
20 量密度。

2.一种如权利要求 1 所限定的磁泳显示板,其中上述磁性板(1)的上述多  
个单元(6)分布成为多个图案区域,并且每个区域的单元(6)包含相应的着  
色液体(9、9a、9b、9c)和与上述相应的着色液体(9、9a、9b、9c)色调不  
同的相应的着色磁性颗粒(4)。

25 3.一种如权利要求 1 或 2 所限定的磁泳显示板,其中当 200 Oe 的磁场加到  
上述着色磁性颗粒(4)时上述着色磁性颗粒显示出磁强大于等于 8.0emu/g,  
当 500 Oe 的磁场加到上述着色磁性颗粒(4)时上述着色磁性颗粒显示出磁强  
大于等于 20.0emu/g; 和

上述磁性板(1)的每个单元(6)包含 80 至 90 重量%的上述着色液体(9、  
30 9a、9b、9c)和 10 至 20 重量%的与上述着色液体(9、9a、9b、9c)色调不同

的上述着色磁性颗粒 (4)。

4. 一种如权利要求 1、2 或 3 所限定的磁泳显示板, 其中上述每个着色液体 (9、9a、9b、9c) 包含一种液体混合物, 其中该液体混合物包括异链烷烃 (16)、氧化钛 (17)、氧化硅 (18)、氧化铝 (19) 和着色涂料 (20), 且该液体混合物在 25°C 时粘度为 200 至 800cp。

5. 一种磁泳显示装置包括:

一个透明的前基片 (7);

一个底基片 (8);

- 在前和底基片 (7、8) 之间密封地插入的多单元结构 (5), 上述多单元结构 (5) 具有厚度 (t) 为 0.8 至 1.5mm 并是由大量的单元 (6) 形成的;

分散体, 其中每种分散体包括着色液体 (9、9a、9b、9c) 和与上述着色液体 (9、9a、9b、9c) 色调不同并在上述着色液体 (9、9a、9b、9c) 中分散的磁性颗粒 (4), 上述分散体被封装在上述多单元结构 (5) 的上述单元 (6) 中;

- 一个磁记录元件 (2), 在其端部装有磁铁, 以适合于与上述前基片 (7) 的表面 (1a) 接触, 因每个上述单元 (6) 中的上述磁性颗粒 (4) 的磁泳现象而形成在上述前基片 (7) 上的显示; 和

一个消磁元件 (3), 安放在上述底基片 (8) 外表面上, 以便沿上述底基片 (8) 外表面移动, 由此通过上述每个单元 (6) 中的上述磁性颗粒 (4) 的磁泳现象而消除在前基片 (7) 上的显示;

- 当上述磁记录元件 (2) 位于上述前基片 (7) 的上述表面 (1a) 时, 上述磁记录元件 (2) 显示出在上述底基片 (8) 附近有 100 至 500 高斯的有效磁通量密度;

- 当上述消磁元件 (3) 位于上述底基片 (8) 的上述外表面时, 上述消磁元件 (3) 显示出在上述前基片 (7) 的上述表面 (1a) 处有 300 至 1500 高斯的有效磁通量密度。

6. 一种如权利要求 5 所限定的磁泳显示装置, 其中大量的上述单元 (6) 以下述方法被分类成多个图案区域, 每个区域中的单元 (6) 包含相应的分散体, 所述分散体包括着色液体 (9、9a、9b、9c), 它具有与包含在相邻区域的单元 (6) 中的液体分散体的着色液体 (9、9a、9b、9c) 不同的色调。

7. 一种如权利要求 5 或 6 所限定的磁泳显示装置, 其中当 200 Oe 的磁场加

到上述着色磁性颗粒(4)时上述着色磁性颗粒(4)显示出磁强大于、等于8.0emu/g, 当500 Oe的磁场加到上述着色磁性颗粒(4)时上述着色磁性颗粒(4)显示出磁强大于、等于20.0emu/g。

8. 一种如权利要求5、6或7所限定的磁泳显示装置, 其中上述每个悬浮物  
5 包含80至90重量%的相应的上述着色液体(9、9a、9b、9c)和10至20重量%的与相应的上述着色液体(9、9a、9b、9c)色调不同的相应的上述着色磁性颗粒(4)。

9. 一种如权利要求6、7或8所限定的磁泳显示装置, 其中上述每种着色液  
10 体(9、9a、9b、9c)包含异链烷烃(16)、氧化钛(17)、氧化硅(18)、氧化铝(19)和着色颜料(20)。

10. 一种如权利要求9所限定的磁泳显示装置, 其中上述每种着色液体(9、9a、9b、9c)在25℃时粘度为200至800cp。

## 磁泳显示板

5 本发明涉及一种磁泳显示板，其中封装在板内的磁性粒子在磁场作用下因磁泳而迁移，由此进行显示和消磁。

到目前为止，已知有一种通过利用具有形成在两基片之间的多单元结构的磁性板进行显示的方法，其中在两基片之间的单元中封装一种包括磁性颗粒、分散介质、着色剂和增稠剂的液体分散体，当磁性颗粒被用于记录的磁性笔产  
10 生的磁场作用吸附到磁性板表面时，其由于磁泳作用从磁性板的底部迁移，由此产生依赖于分散介质和磁性颗粒之间颜色差异的显示，例如，正如日本专利公开号为 JP47676/1984 和 JP46439/1982，日本实用新型公开号为 JP35356/1981 和日本待审专利公开号为 JP183291/1996 专利公开的内容。

日本专利公开号为 JP7532/1996 揭示了封装在磁性板中的磁性颗粒的各种  
15 特性。

磁性板上的显示和消磁由下列因素决定：

(1) 板的厚度；

(2) 记录或消磁磁体（铁）在板的上表面或下表面上滑动时的有效磁通量  
密度；

20 (3) 对应于上述 (2) 中所述磁体的有效磁通量密度作用于所谓的低磁场时，磁性颗粒的磁化作用；和

(4) 一种分散介质的液体粘（滞）度。

不巧的是，不能只通过上述公开物中描述的单个因素：如磁性颗粒的饱和磁化作用、板的厚度、磁体的磁通量密度等单个因素来解决问题。

25 因此，本发明的一个目的在于提供一种能够显示清晰且明显的标记并干净地抹除标记的磁泳显示板。

本发明的另一个目的在于提供一种具有多个不同色调区域的显示标记的磁泳显示板。

根据本发明的一个方面提供一种磁泳显示板。该磁泳显示板包括：一种磁  
30 性板，该磁性板包括一对基片和一种多单元结构，其中至少有一个基片是透明

的，多单元结构密封地设置在基片之间并由厚度在 0.8 至 1.5mm 的内部空间形成，多单元结构包括大量单元，每个单元中包含一种着色的液体和与着色液体色调不同的着色磁性颗粒；一种在其端部配有磁体的磁性记录元件，该元件适于在磁性板表面滑动地移动，从而因每个单元中磁性颗粒的磁泳现象而在磁性板的表面形成显示；和一个设置在磁性板底部的磁性消除元件，以便能够沿磁性板的底部移动，由此消除因每个单元中磁性颗粒的磁泳现象而在磁性板表面产生的显示。当磁记录元件位于磁性板表面时，磁记录元件显示出在磁性板底部有 100 至 500 高斯的有效磁通量密度。当磁性消除元件位于磁性板底部时，磁性消除元件显示出在磁性板表面有 300 至 1500 高斯的有效磁通量密度。

在本发明的优选实施例中，该磁性板的许多单元被分布成多个图案区域，并且每个区域的单元包含相应的着色液体和与相应的着色液体色调不同的相应的着色磁性颗粒。

在本发明的优选实施例中，当 200 奥斯特 (Oe) 的磁场加到着色磁性颗粒上时着色磁性颗粒显示出磁化强度 (磁强) 大于、等于 8.0 电磁单位 (emu) /g，当 500 Oe 的磁场加到着色磁性颗粒上时，着色磁性颗粒表现为磁强大于、等于 20.0emu/g，且磁性板的每个单元包含 80 至 90 重量百分比的着色液体和 10 至 20 重量百分比的与着色液体色调不同的着色磁性颗粒。

在本发明的优选实施例中，每个着色液体包含液体混合物，其中液体混合物包括异链烷烃、氧化钛、氧化硅、氧化铝和着色颜 (涂) 料，且液体混合物在 25℃ 时粘度为 200 至 800 厘泊 (CP)。

根据本发明的另一方面，提供了一种磁泳显示装置。该磁泳显示装置包括：一种透明的前基片；一种底基片；在前和底基片之间被插入密封的多单元结构，其中多单元结构具有厚度为 0.8 至 1.5mm 并是用大量的单元构成的；分散体，其中每种分散体包括着色液体和与着色液体色调不同并在着色液体中分散的磁性颗粒，其中分散体封装在多单元结构的单元中；在其端部配有磁体的磁记录元件，适合于与前基片表面接触，因每个单元中的磁性颗粒的磁泳现象而形成在前基片上的显示；和安放在底基片外表面上的磁性消除元件，以便沿底基片外表面移动，由此通过每个单元中的磁性颗粒的磁泳现象而消除前基片上的显示。当磁记录元件位于前基片的表面时，磁记录元件显示出在磁性底基片附近有 100 至 500 高斯的有效磁通量密度。当磁性消除元件位于磁性底基片的外表

面时，磁性消除元件显示出在前基片表面有 300 至 1500 高斯的有效磁通量密度。

在本发明的一个优选实施例中，大量的单元以下述方法被分类成多个图案区域，每个区域中的单元包含相应的分散体，其中分散体包括与包含在相邻区域  
5 的单元中的液体分散体的着色液体色调不同的着色液体。

在本发明的一个优选实施例中，当 200 Oe 的磁场加到着色磁性颗粒上时，着色磁性颗粒表现为磁强大于、等于 8.0emu/g，当 500 Oe 的磁场加到着色磁性颗粒上时，着色磁性颗粒表现为磁强大于、等于 20.0emu/g。

在本发明的一个优选实施例中，每种分散体包含 80 至 90 重量%的相应的着色液体和 10 至 20 重量%的与相应的着色液体色调不同的相应的着色磁性颗粒。  
10

在本发明的一个优选实施例中，每种着色液体包含异链烷烃、氧化钛、氧化硅、氧化铝和着色颜料。

在本发明的一个优选实施例中，每种着色液体在 25℃ 时粘度为 200 至  
15 800cp。

在本发明的磁泳显示板或磁泳显示装置中，限制板的厚度并在该板厚度的状态进而限制记录和消磁磁铁的有效磁通量密度。另外，对包含在板内的着色液体的粘度进行限制，并且依赖磁铁的磁场提供着色磁性颗粒的磁性范围以清晰和明显的显示标记，如字符、图象等，以及完全消除标记。另外，通过图案  
20 区分板的表面得到的每个区域的不同色彩的着色液体的排列以及与着色液体色彩不同的着色磁性颗粒排列，允许在板的表面上得到不同的色调。

当考虑到附图，并参考下述详细描述将变得更好的理解时，本发明的这些和其他目的以及许多附加优点将变得容易评价；其中：

图 1 是表示磁泳显示板的截面图；

25 图 2 是表示在磁泳显示板表面上的多单元结构的放大的平面图；

图 3 是表示构成磁泳显示板平面单元的一个单元内部的放大横截面图；以及

图 4 是表示密封在板中具有不同着色的多液体图案的示意图。

现在，将参考附图描述根据本发明的磁泳显示板或显示装置。

30 首先参考图 1，该图表示了根据本发明的磁泳显示板的一个实施例。所示

的实施例的磁泳显示板包括磁性板 1，磁性记录元件或磁性笔 2 和磁性消除元件或消磁磁铁（体）3。当磁性笔 2 与板 1 的表面 1a 接触或在板 1 的表面上滑动时，磁场作用在包含在板 1 中的着色磁性颗粒 4 上，由于磁泳的作用，着色磁性颗粒 4 由此迁移产生在板 1 的表面 1a 上预定显示。至于如此同样地产生的显示的消除，该消磁磁铁 3 沿板 1 的底部移动，以消除板 1 的表面 1a 上的显示。

磁性板 1 是由放置在由若干单元 6 组成的多单元结构 5 的两个开口端的一对基片 7 和 8 密封构成的，其中基片 7 和 8 中至少一个是透明的。如图 2 所示，由平面看去，多单元结构 5 的每个单元 6 最好具有正六角结构的六角圆柱形。

多单元结构 5 可由蜂窝结构表示。虽然没有特别的限制，最好上述结构的材料由涂敷树脂的纸或纸浆制成的特殊纸制成。“透明或半透明的”术语表示单元 6 中彩色液体 9 的着色可被看透，简言之，表示该着色液体 9 的彩色的状态可被用户看透，尽管基片可能是模糊的、基片本身是着色的或基片是浮凸的。

参考图 1，每个单元 6 包含相应的着色液体 9 和不同于着色液体 9 的色调的着色磁性颗粒 4。端部具有永磁性的磁性笔 2 接触或滑过磁性板 1 的表面 1a，借此，板 1 的单元 6 中的磁性颗粒 4 由于磁泳作用而在板 1 的表面 1a 上迁移产生显示。多单元结构 5 的每个单元 6 在平面上最好具有正六角结构的六角圆柱形，因为这样的形状加强了显示标记如字符和图象的分辨率，并从强度的观点来说具有进一步优点。

如后所述，根据预定的图案，单元 6 被分类为三个区域，每个区域的单元 6 分别填充有不同于其他区域或相邻区域的液体彩色的三种色彩的液体 9a、9b 和 9c 的其中一种。因此，磁性板 1 的表面 1a 被分成由不同着色区分为三个区域。

在磁性板 1 中，由一对基片 7 和 8 密封的多单元结构 5 进一步是由厚度  $t$  为 0.8—1.5mm 的内空间形成。当磁性笔 2 位于磁性板 1 的表面 1a 上时，磁性笔 2 在磁板 1 的底部显示出具有 100—500 高斯的有效磁通量强度。当消磁磁铁 3 位于磁性板 1 的底部时，该消磁磁铁 3 在磁性板 1 的表面 1a 显示出具有 300—1500 高斯的有效磁通量强度。

如上所述限制磁性板 1 的厚度，因为当厚度  $t$  小于 0.8mm 时，在液体中必须包含大量的着色磁性颗粒 4 以调整着色液体 9 的着色度，以便掩盖单元 6 中

的磁性颗粒 4 的色调。结果是，液体粘度变得很高以致于磁性颗粒 4 不能平稳地磁泳。因此，磁性笔 2 和消磁磁铁 3 必须产生增加的有效磁通量强度，从而提高了用于磁铁的材料成本。另外，在板 1 的表面 1a 上显示的标记的分辨率或清晰度下降。

- 5       当磁性板 1 具有厚度  $t$  为 0.8 至 1.5mm 时，位于磁性板 1 的表面 1a 上的磁性笔 2 最好在磁性板 1 的底部显示出具有有效磁通量强度为 100 至 500 高斯。

      当磁性笔 2 的有效磁通量强度小于 100 高斯时，单元 6 中的磁泳作用很微弱使得板 1 的表面 1a 不能完成显示。当磁性笔 2 的有效磁通量强度超过 500 高斯时，磁场很强使得在板 1 的表面 1a 上的由磁性颗粒 4 形成的标记，由于  
10   磁泳作用而使清晰度欠佳。

      另外，当消磁磁铁 3 位于磁性板 1 的底部时，要求消磁磁铁 3 在磁性板 1 的表面 1a 显示出具有有效磁通量强度为 300 至 1500 高斯。

      当消磁磁铁 3 的有效磁通量强度为小于 300 高斯时，单元 6 中的磁泳作用很微弱使得板 1 的表面 1a 上的标记很难消除显示。当消磁磁铁 3 的有效磁通  
15   量强度超过 1500 高斯时，磁场很强使得磁泳的磁性颗粒 4 总体垂直地被聚集并保留在板 1 的表面 1a 附近。

      由于上述板 1 的厚度的限制，这种限制作用在磁性笔 2 和消磁磁铁 3 的有效磁通量强度上，使得有可能清楚和清晰地显示和干净消除板 1 的表面 1a 上诸如字符和图象标记。

- 20       磁性板 1 的材料可能为任意已知的树脂如氯乙烯、聚酯、聚乙烯等。但要求使用烯炔树脂。

      另外，任何已知的材料可用于磁性笔 2 和消磁磁铁 3。例如，可使用由铁素体颗粒（磁铅酸盐铁素体）或金属颗粒（Nd、Sm、Co、Fe、Ni，可单独使用或为合金）、或使用向上述材料中增加橡胶或树脂模制的磁铁 3。

- 25       如上所述，磁性板 1 包括由一对基片 7 和 8 密封形成内空间的多单元结构 5，并且每个单元 6 包含着色液体 9 和与着色液体 9 色调不同的着色磁性颗粒 4。

      至于着色液体 9，最好使用加入到氧化钛、氧化硅、氧化铝和着色颜料的异链烷烃。当期望产生 4 色显示时，应选择颜料，如在红色的情况下，红色来自诸如喹丫啶酮、蒽醌染料、重氮基颜料等。在黄色情况下，颜料应选择为联  
30   苯胺黄、喹啉黄、单偶氮颜料等。在兰色情况下，颜料应选择为铜酞菁兰、阴

丹士林兰等。在绿色情况下，颜料应选择为镁酞菁、Co-Mn 复合氧化物等。这些颜料在各个容器中制备以得到 4 种着色液体 9。

每种着色液体 9 包括异链烷烃、氧化钛、氧化硅、氧化铝和着色颜料的液体混合物，并且该液体混合物最好在 25℃ 时粘度在 200 至 800cp 范围内。

- 5 当着色液体 9 的粘度小于 200cp 时，在消除时很难掩蔽磁性颗粒 4 的色调。当液体 9 的粘度超过 800cp 时，该磁性颗粒 4 不能平稳地磁泳，并且变得必须增加磁性笔 2 和消磁磁铁 3 的磁通量强度。另外，板 1 的表面 1a 上的显示分辨率降低。

- 10 着色磁性颗粒 4 是通过在铁素体粉（尖晶石铁素体、磁铅酸盐铁素体）或金属粉上（Fe、Ni、Cu、Co 等）涂敷着色剂如树脂、颜料、染料等得到的那些颗粒。每种色彩的磁性颗粒 4 通过向上述选为核的磁性粉吹着色剂而得到。在生产范围内这些颗粒进一步分类得到其中一种。颗粒较好为具有平均颗粒直径 50 至 200  $\mu\text{m}$ ，且更好为 75 至 150  $\mu\text{m}$ 。

- 15 在红色情况下，颜料应选择为喹丫啶酮、蒽醌染料、重氮基颜料等。在黑色情况下，颜料应选择为炭黑、苯胺黑染料等。在兰色情况下，颜料应选择为铜酞菁兰、阴丹士林兰等。在白色情况下，采用钛白。

- 20 着色磁性颗粒 4 必须被磁化，以便在低磁场如磁记录笔 2 或消磁磁铁 3 的有效磁通量强度中被磁泳。着色磁性颗粒 4 磁化为在 200Oe 磁场中大于等于 8.0emu/g，和在 500Oe 磁场中大于、等于 20.0emu/g。在这种情况下，着色磁性颗粒 4 被磁泳为足够程度，并在板 1 的表面 1a 上进行极好的显示和消磁。

当着色磁性颗粒 4 的磁化强度在施加的磁场中小于上述范围时，即着色磁性颗粒 4 磁化程度很小，在磁性板 1 的厚度  $t$  范围内着色磁性颗粒 4 磁泳程度不充分，并且在板 1 的表面 1a 上显示和消磁性能下降。

- 25 要求各种液体分散体中每种都包含 80 至 90 重量%的液体 9 和 10 至 20 重量%的着色磁性颗粒 4。

当着色磁性颗粒 4 的含量小于 10 重量%时，板 1 的表面 1a 上的显示具有低分辨率。例如，线和字符的宽度变细并且线经常断裂。当着色磁性颗粒 4 的含量大于 20 重量%时，板 1 的表面 1a 上的显示集中度增加，但着色液体 9 趋于被污染，并且在消磁时板 1 的表面 1a 的色调品质下降。

- 30 如上所述，磁性板 1 的表面 1a 被分为三个不同色彩的区域。用如下方法在

每个区域中控制不同色调。即，制备三类不同的着色液体 9、着色磁性颗粒 4，以及三类面层 10、11 和 12，如图 4 所示。面层 10、11 和 12 分别对应第一色彩有开口 13、对应第二色彩有开口 14 和对应第三色彩有开口 15。这些开口 13、14 和 15 被安置成相互不重叠。

- 5        与图 1 所示的一个相同的磁性板 1 上下颠倒被放置，而上基片 8 被移去，具有开口 13 的面层 10 被放在其上。紧接着，被分区为位于相应于面层 10 的开口 13 的图案中的许多个单元 6 的空间都填充有包含着色磁性颗粒 4 的第一着色液体 9a。

- 10       然后移去面层 10，另一图案的具有开口 14 的面层 11 以相同位置被放置。被分区为位于相应于面层 11 的开口 14 的图案中的许多个单元 6 的空间都填充有包含着色磁性颗粒 4 的第二着色液体 9b。

然后移去面层 11，另一图案的具有开口 15 的面层 12 以相同位置被放置。被分区为位于相应于面层 12 的开口 15 的图案中的许多个单元 6 的空间都填充有包含着色磁性颗粒 4 的第三着色液体 9c。

- 15       随后，移去面层 12，多单元结构 5 由基片 8 密封。

- 根据这些过程，得到具有三种不同色彩显示表面的磁泳显示板。因此，如图 3 所示，每个单元 6 填充有异链烷烃 16、氧化钛 17、氧化硅 18、氧化铝 19 和颜料 20 的混合物的着色液体 9。为得到 4 色的磁性板 1 的表面 1a，多单元结构的单元可能填充有采用 4 种类型面层的 4 种着色液体。这使得有可能得到不同色调的磁泳显示板。

上述实施例已解决了显示表面具有多种色彩和磁性颗粒具有单种色彩的情况。但是，磁性颗粒可能有多种放在其上的色彩。代替单元中的着色液体和着色磁性颗粒，采用类似于现有技术，例如，采用白色液体和黑色磁性颗粒，或采用黑色液体和白色磁性颗粒，可能构造黑白显示板。

- 25       另外，用于把磁性板 1 的内部分为许多个单元的构件不限于蜂窝结构。可能使用微胶囊和其他分隔构件。

### 实例

本发明通过具体的实例将得到进一步详述。

### 在板中要被封闭的液体分散体的制备

- 30       根据如下表 1 所示的化合物通过以预定量测量出异链烷烃、氧化钛、氧化

硅、氧化铝和不同颜色的颜料得到着色液体 1 至 5，接着采用均质器以 4000rpm 搅拌 5 分钟。该液体被转移到单独的容器中，并向其中加入表 2 所示的预定量的不同色调的着色磁性颗粒 1 至 3。采用搅拌器以 300rpm 搅拌混合物一分钟，以得到封闭在板中的液体分散体。

5

表 1

着色液体 样品	液体 色调	成分 (重量%)					25 °C 时 粘度(cP)
		异链烷烃	氧化铝	氧化硅	氧化钛	着色剂	
着色液体 1	红	96.5	0.5	0.5	0.5	2.0 (I.C.I. 颜料 红 12)	280
着色液体 2	兰	94.0	0.5	2.0	1.0	2.5 (I.C.I. 颜料 兰 15)	750
着色液体 3	黄	95.5	0.5	1.0	0.5	2.5 (I.C.I. 溶剂 黄 16)	550
着色液体 4*	白	98.0	0.5	0.5	1.0	.....	185
着色液体 5*	兰	90.0	0.5	3.0	3.0	3.5 (I.C.I. 颜料 兰 15)	1500

标有\* (星号) 的着色液体处于较佳区间之外。

所用的材料如下 (由不同商品名和厂商处得到):

异链烷烃: 由日本 EXXON 化学有限公司制造的 ISOPER-M(J)。

氧化铝: 由 Nippon Aerosil 有限公司制造的 ALUMINA C。

10 氧化硅: 由 Nippon Aerosil 有限公司制造的 RX-200。

氧化钛: 由 ISHIHARA SANGYO KAISHA 有限公司制造的 TIPAQUE CR-50。

颜料: 由 IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES 制造。

表 2

磁性颗粒样品	着色磁性颗粒的色调	成分 (重量%)			着色磁性颗粒的平均颗粒直径 ( $\mu\text{m}$ )	磁场强度 (emu/g)	
		磁性颗粒	树脂	颜料		施加的 200Oe 的磁场	施加的 500Oe 的磁场
着色磁性颗粒 1	白	磁性颗粒 1 75.0	丙烯酸树脂 20.0	钛白 5.0	100	10.1	23.2
着色磁性颗粒 2	绿	磁性颗粒 2 75.0	丙烯酸树脂 20.0	Co-Mn 复合氧化物粉 5.0	120	9.3	21.8
着色磁性颗粒 3*	绿	磁性颗粒 3 67.0	丙烯酸树脂 28.0	Co-Mn 复合氧化物粉 5.0	100	7.7	19.1

标有\* (星号) 的着色磁性颗粒处于较佳区间之外。

所用的原料如下所示 (可由不同商品名和厂商处得到):

磁性颗粒 1: 由 TDK 公司制造的含 20mol%ZnO( $\text{Zn}_{0.33}\text{Fe}_{2.67}\text{O}_4$ ) 的磁铁矿。

5 磁性颗粒 2: 由 Daido 钢铁有限公司制造的不锈钢 (SUS410)。

磁性颗粒 3: 由 TDK 公司制造的磁铁矿 ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )

丙烯酸树脂: 由 Mitsui 化学股份有限公司制造的产品

钛白: 由 Titan Kogyo Kabushiki Kaisha 制造的产品

Co-Mn 复合氧化物粉末: 由 Dainichiseika 有色和化学制造公司制造的产品

#### 10 磁性板的制备

得到的液体悬浮物在搅动的同时向透明板填充, 其中该透明板包括由 PET (对苯二甲酸乙二醇聚酯) 制造的多单元结构并具有预定厚度。然后, 用环氧树脂胶合剂涂敷的 PET 片在压力作用下粘附在板上以完全封闭它, 由此得到表 3 所示的磁性板 1 至 8。得到的磁性板以下述方式被测量和评估。

15 用下述方式测量。

## 测量

- a. 在着色磁性颗粒的样品设置在存储器中并改变施加的磁场的同时，采用震动样品型磁强计（VSM-3 型磁强计，由 TOEI 工业有限公司制造）测量着色磁性颗粒的磁强。
- 5 b. 采用手持型磁强计（由 ADS 有限公司制造的 FS-5 型磁强计），在预定厚度的板的底部测量从板的上表面施加的磁场的磁铁的有效磁通量强度。在消磁时，该值是通过反转施加磁场进行测量的。
- c. 通过可视检查证实在板的表面上显示和消磁的色调。
- d. 通过可视方法证实显示的分辨率。可观察到断线和字符模糊情况。

表 3

板的样品	着色液体和着色磁性颗粒的组合					板厚度 (mm)	板底部处磁性笔的有效磁通量强度 (高斯)	板表面处消磁的有效磁通量强度 (高斯)	板的表面上液体色调	显示期间磁性颗粒的色调	显示分辨率和显示消磁响应度
	着色液体样品	1	2	3	3						
板 1	着色液体样品	1	2	3	3	1.0	370	850	好	好	好
	着色磁性颗粒样品	1	1	1	1						
板 2	着色液体样品	1	2	3	3	0.8	475	1250	好	好	好
	着色磁性颗粒样品	1	1	1	1						
板 3	着色液体样品	1	2	3	3	1.4	235	410	好	好	好
	着色磁性颗粒样品	1	1	1	1						
板 4	着色液体样品	1	3	—	—	1.0	410	940	好	好	好
	着色磁性颗粒样品	2	2	—	—						
板 5	着色液体样品	1	2	3	3	1.0	360	825	好	好	好
	着色磁性颗粒样品	2	1	1	1						
板 6*	着色液体样品	1	2	3	3	1.7	85	200	好	好	不好
	着色磁性颗粒样品	1	1	1	1						
板 7*	着色液体样品	4	5	—	—	1.0	340	760	不好	不好	不好
	着色磁性颗粒样品	2	1	—	—						
板 8*	着色液体样品	1	3	—	—	1.0	405	980	好	好	不好
	着色磁性颗粒样品	3	3	—	—						

标有\* (星号) 的板样品处于较佳区间之外。

在每个板的样品 1 至 8, 液体悬浮物包含 84.2 重量%的着色液体和 15.8 重量%的着色磁性颗粒。

从上表可理解, 根据本发明构成的磁性板、磁性笔、消磁磁铁、着色磁性颗粒和着色液体的使用, 使得有可能得到具有不同色调的并具有极好的显示性能5 的磁泳显示板。

根据上述本发明的具有多单元结构的磁泳显示板, 限制板的厚度从而限制了磁性笔和消磁磁铁的有效磁通量强度, 使得有可能清晰显示和干净消除在板表面的诸如字符和图象等不同标记。

虽然本发明的较佳实施例在某种特定程度上参考了附图已经进行了叙述, 10 但根据上述描述可能进行明显的改进和变化。因此可以理解在所附的权利要求书的范围内, 本发明在实际中可能不同于所述特例。

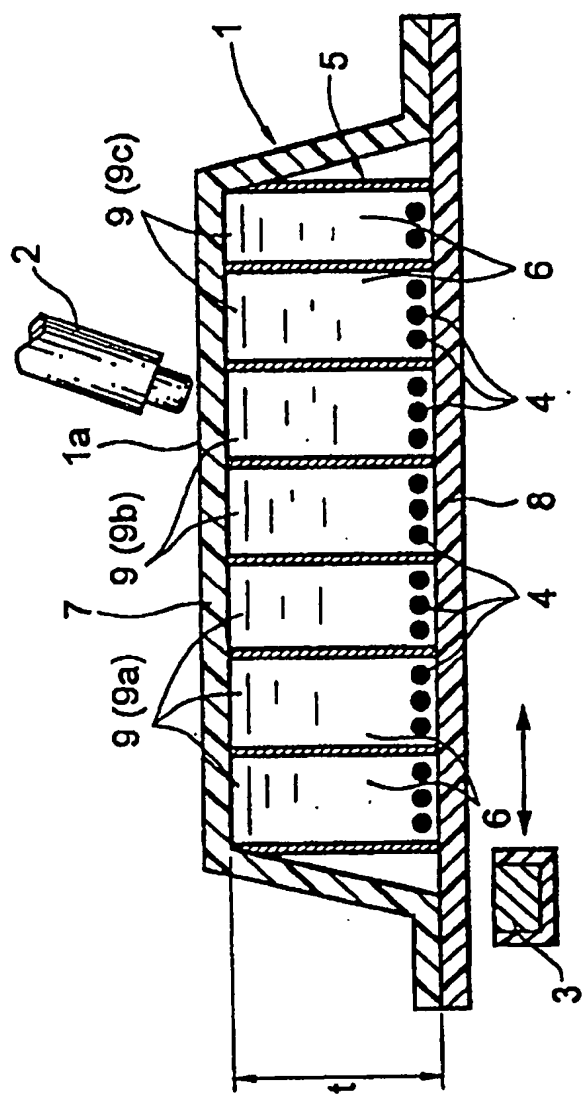


图 1

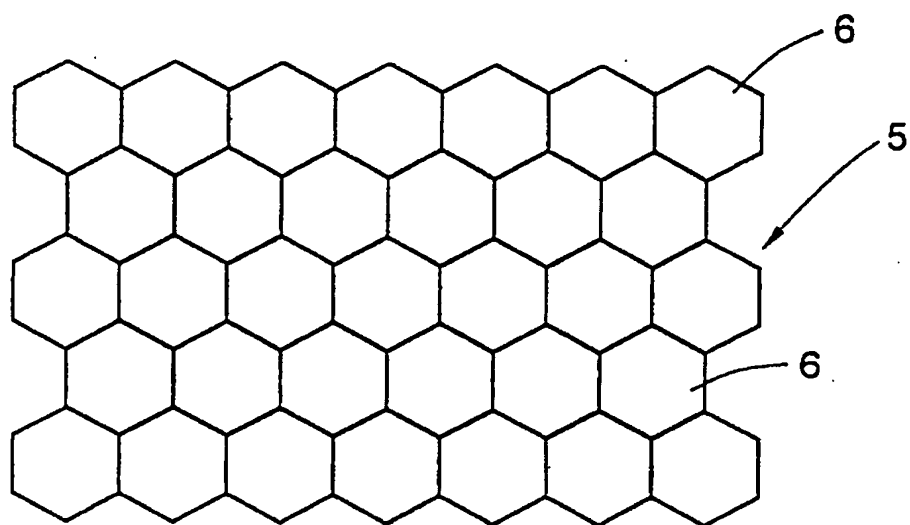


图 2

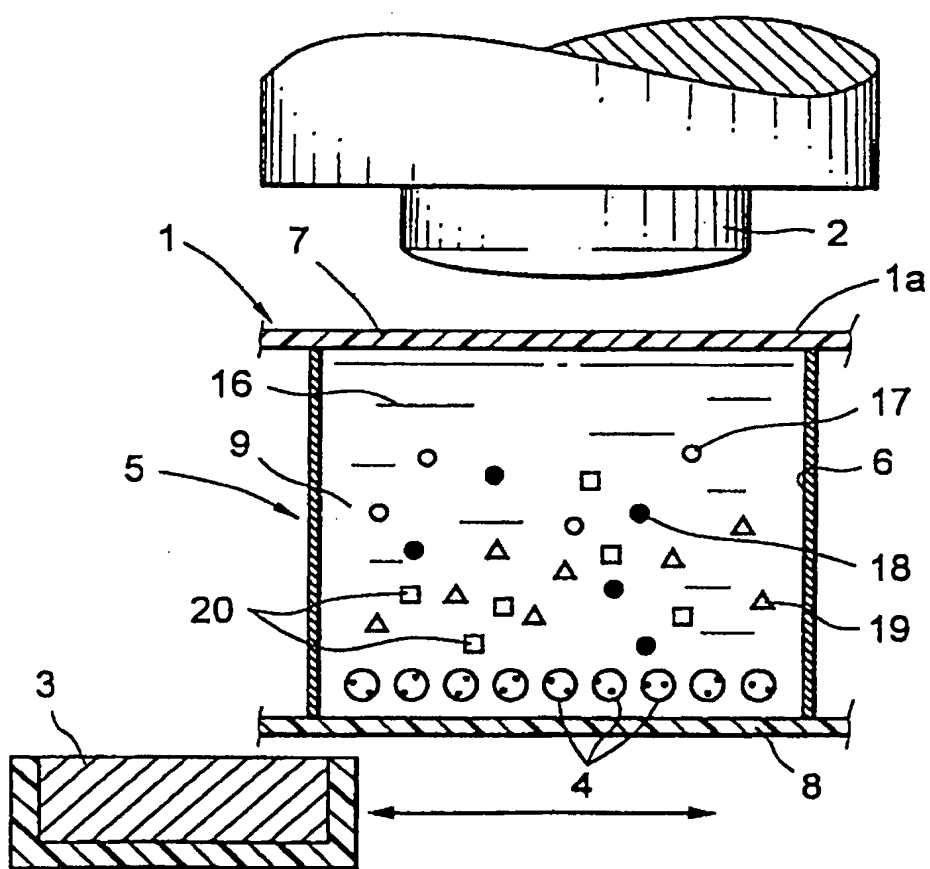


图 3

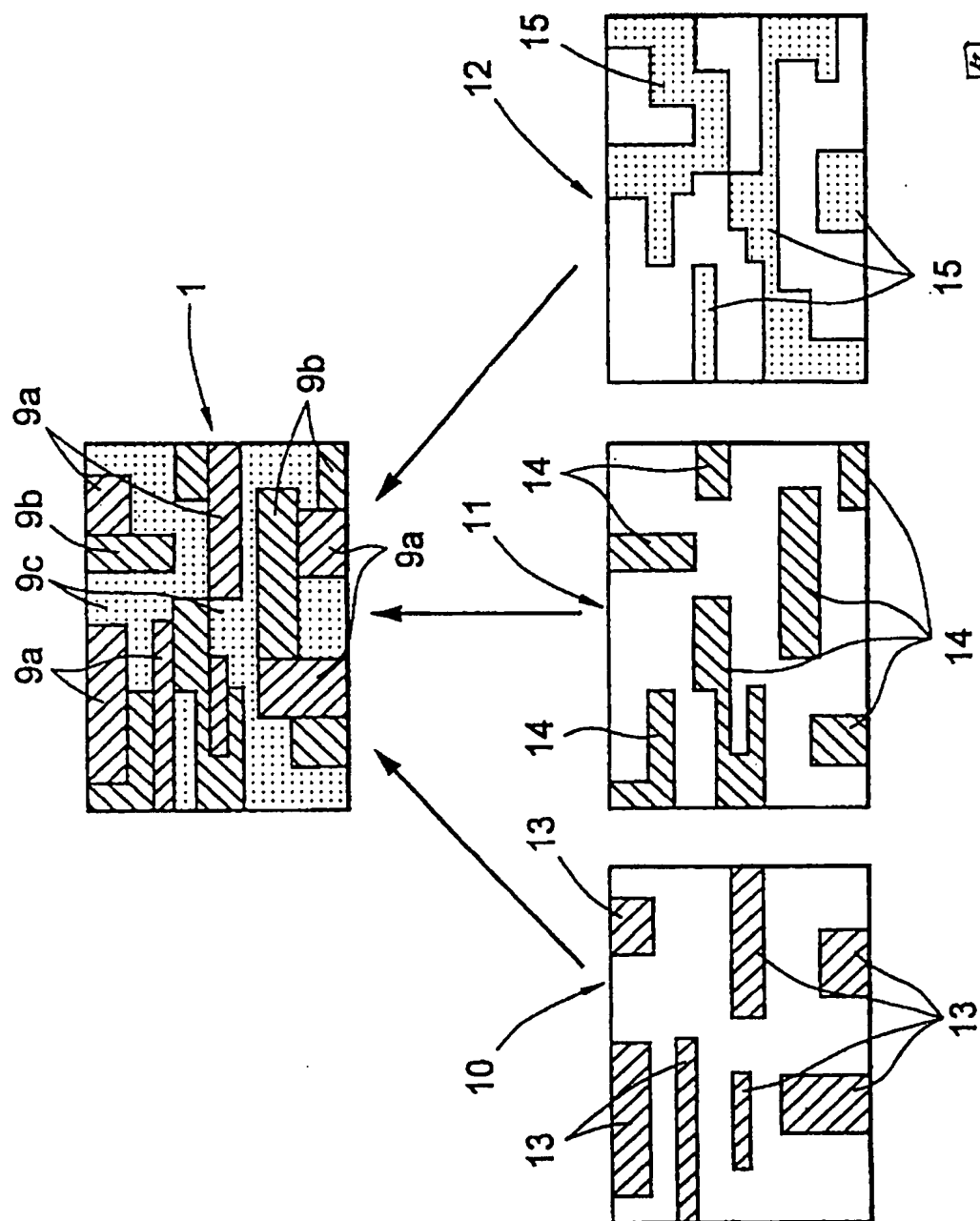


图 4